

# **ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА С УДАЛЕННЫМ ДОСТУПОМ ПО СЕТЯМ ИНТЕРНЕТ/ИНТРАНЕТ**

**Иванов Н. И.**  
**научный руководитель Сутормин О. С.**  
***МБОУ Гимназия № 13***

## **Цель лабораторной работы**

Изучение электропроводящих свойств биологических тканей разной степени поврежденности с помощью аппаратно-программного комплекса с удаленным доступом.

## **Задачи лабораторной работы**

- изучить основные принципы построения автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом;
- изучить закономерности изменения электропроводности модельной биологической ткани в зависимости от частоты переменного тока;
- проанализировать связь формы кривой дисперсии электропроводности биологической ткани со степенью ее повреждения.

## **Методы**

- зарегистрировать кривые дисперсии импеданса для образцов растительной ткани с разной степенью поврежденности;
- вычислить характеристики емкости (С), угла сдвига фаз между током и напряжением ( $\varphi$ ), крутизну дисперсии К для исследованных образцов;
- промоделировать экспериментальные кривые дисперсии с помощью эквивалентной электрической схемы.

## **Описание лабораторного оборудования**

Функциональные возможности специализированного аппаратно-программного комплекса позволяют исследовать зависимость электропроводности (активной и реактивной составляющей сопротивления) от частоты для образцов биологических тканей, имеющих различную степень повреждения в режиме многопользовательского удаленного доступа по сетям Интернет/Инtranет. Подключение к АПК УД

осуществляется в режиме многопользовательского удаленного доступа по сетям Интернет/Инtranет.

В состав АПК УД «Электропроводность биологических объектов» входят следующие основные компоненты:

- автоматизированный лабораторный макет, выполненный в виде крейта и обеспечивающий в процессе выполнения лабораторных исследований измерения частотной зависимости полного (импеданса)  $Z(f)$ , активного  $R(f)$  и реактивного  $X_s(f)$  сопротивлений биологических объектов;
- комплекс специализированного программного обеспечения, включающего в свой состав: клиентское измерительное ПО, разработанное в средствах LabView 8.2 и обеспечивающее удаленное управление автоматизированным лабораторным макетом, ПО, обеспечивающее функционирование приложений LabView - LabView RunTime Engine 8.2 и т. д.
- ПЭВМ-измеритель.

#### Порядок выполнения работы

1. Запустить АПК «Электропроводность биологических объектов», используя соответствующий ярлык на рабочем столе компьютера. В окне на титульном листе программы (см. рис. 5.14) ввести адрес сервера АПК УД, и активировать клавишу «Подключить». Нажать клавишу «Начать» (см. рис. 5.14) и провести запуск виртуального лабораторного стенда.
2. Последовательно выбирая кюветы, зарегистрировать импеданс предложенных образцов при следующих частотах переменного тока: 0.1, 0.3, 0.6, 1, 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300 кГц.
3. Сохранить результаты измерений путем нажатия соответствующей клавиши.
4. Выбрав кривые дисперсии импеданса для самого целого и самого поврежденного образца, подобрать параметры эквивалентной схемы, при которых расчетная кривая дисперсии будет близка к экспериментальной.

#### Обработка результатов ручных измерений

Для каждого образца рассчитать значения емкости (С), тангенса угла сдвига фаз между током и напряжением (φ), крутизну дисперсии  $K_n$ .